

967.43416X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): S. LEE
Serial No.:
Filed: January 30, 2004
Title: METHOD FOR CORRECTING POSITIONING ERRORS OF
MOBILE STATION POSITIONING SYSTEM IN CDMA
COMMUNICATION SYSTEM
Group:

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

January 30, 2004

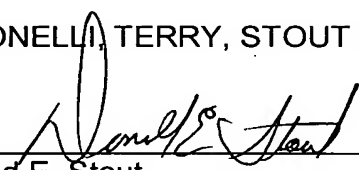
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Korean Patent Application No.(s) 2003-41693 filed June 25, 2003.

A certified copy of said Korean Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Donald E. Stout
Registration No. 26,422

DES/nac
Attachment
(703) 312-6600



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0041693
Application Number

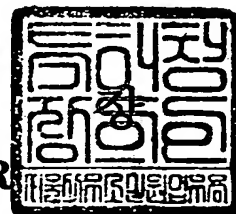
출원 년 월 일 : 2003년 06월 25일
Date of Application JUN 25, 2003

출원인 : 주식회사 엠에스피테크놀로지
Applicant(s) MSPTECHNOLOGY, INC.



2003 년 07 월 11 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.06.25
【발명의 명칭】	중계기 영향에 의한 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법
【발명의 영문명칭】	Method for correcting positioning errors due to the influence of repeaters in positioning system for mobile stations
【출원인】	
【명칭】	주식회사 엠에스피테크놀로지
【출원인코드】	1-1999-053185-1
【대리인】	
【성명】	권태복
【대리인코드】	9-2001-000347-1
【포괄위임등록번호】	2002-065773-5
【대리인】	
【성명】	이화익
【대리인코드】	9-1998-000417-9
【포괄위임등록번호】	2002-065774-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이상욱
【성명의 영문표기】	LEE, Sang-Uk
【주민등록번호】	680527-1183113
【우편번호】	464-873
【주소】	경기도 광주군 실촌면 삼리 김스빌리지 104-1206
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 권태복 (인) 대리인 이화익 (인)

1020030041693

출력 일자: 2003/7/13

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	7	면	7,000	원
---------	---	---	-------	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	4	항	237,000	원
---------	---	---	---------	---

【합계】	273,000	원		
------	---------	---	--	--

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 코드 분할 다중 접속 방식(CDMA) 이동통신망에 접속된 이동단말기(MS; Mobile Station)의 위치를 측위하는 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법에 관한 것이다.

본 발명은 상기 이동단말기 측위 시스템의 측위서버에서 이동단말기의 위치 측위를 위하여 활용하는 정보들 중의 하나인 기지국 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 수신되는가를 판별한 결과, 중계를 통하는 것으로 판별되면 이때 발생하는 중계기에 의한 시간 지연에 기인하는 측위 오차를 보정하며, 이에 따라서 중계기에 의한 시간 지연의 영향을 받지 않으면서 이동단말기의 현재 위치를 정확하게 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 특히 고층 건물 안에 설치되는 중계기를 통하여 기지국 PN 코드가 이동단말기로 전달되는 경우 이동단말기가 현재 몇 층에 위치하는가를 구분할 수 있다는 장점이 있다.

【대표도】

도 6

【색인어】

CDMA, 이동단말기, PN, 위치, 이동단말기 측위 시스템, TDOA

【명세서】**【발명의 명칭】**

중계기 영향에 의한 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법{Method for correcting positioning errors due to the influence of repeaters in positioning system for mobile stations}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 이동단말기 측위 시스템을 도시한 구성도.

도 2는 이동통신망에 중계기가 존재하지 않는 경우 이동단말기가 위치 측위용 정보를 획득하는 상태를 도시한 실시예.

도 3은 도 2의 실시예에 따른 이동단말기가 획득한 PN 코드의 지연 시간을 도시한 도표.

도 4는 이동통신망에 중계기가 존재하는 경우 이동단말기가 위치 측위용 정보를 획득하는 상태를 도시한 실시예.

도 5는 도 4의 실시예에 따른 이동단말기가 획득한 PN 코드의 지연 시간을 도시한 도표.

도 6은 본 발명에 따른 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법을 도시한 플로차트.

도 7은 중계기를 통하여 이동단말기로 전달되는 기지국의 PN 코드를 식별하기 위한 +64Chip 지연소자가 설치된 상태를 도시한 이동통신망의 구성도.

도 8은 도 7의 구성도에 따른 이동단말기가 획득한 PN 코드의 지연 시간을 도시한 도표.

도 9는 중계기를 통하여 빌딩 안에 존재하는 이동단말기로 전달되는 기지국의 PN 코드를 식별하기 위한 +64Chip+n 지연소자가 설치된 상태를 도시한 이동통신망의 구성도

도 10은 도 9의 구성도에 따른 이동단말기가 획득한 PN 코드의 지연 시간을 도시한 도표.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- | | |
|-------------|------------------|
| 10: 이동단말기 | 20: 이동통신망 |
| 21: 기지국 | 22: 기지국 제어기 |
| 23: 교환기 | 30: 이동단말기 측위 시스템 |
| 31: 위치서비스센터 | 32: 이동단말기 측위센터 |
| 33: 측위서버 | |

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<17> 본 발명은 코드 분할 다중 접속 방식(CDMA) 이동통신망에 접속된 이동단말기(MS; Mobile Station)의 위치를 측위하는 이동단말기 측위 시스템에 관한 것이며, 보다 상세히는 상기 이동단말기 측위 시스템의 측위서버에서 이동단말

기의 위치 측위를 위하여 활용하는 정보들 중의 하나인 기지국 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 수신될 때 발생하는 시간 지연에 기인하는 측위 오차를 보정하는 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법에 관한 것이다.

- <18> 도 1은 일반적인 이동단말기 측위 시스템(30)을 도시한 구성도이며, 다음과 같이 작동한다.
- <19> 이동통신 사업자나 위치 정보 서비스 콘텐츠 제공 업체들에 의해 관리되는 응용 서버(Application server) 역할을 하는 상기 이동단말기 측위 시스템(30)의 위치서비스센터(LSC; Location Service Center)(31)가 이동단말기의 위치 정보를 기반으로 하는 서비스를 제공하기 위하여 특정 이동단말기(10)의 현재 위치를 요청하면, 이동단말기 측위센터(MPC; Mobile Positioning Center)(32)는 이동통신망(20)을 통해 수신한 상기 이동단말기(10)에 대한 위치 측위용 정보를 측위서버(PDE; Position Determination Entity)(33)로 전달한다.
- <20> 이때, 상기 이동통신망(20)을 통해 이동단말기 측위센터(32)로 전달되는 위치 측위용 정보는 상기 이동단말기(10)가 획득한 복수의 기지국(BTS; Base station Transceiver Subsystem)들의 PN(Pseudo random Noise) 코드와, 수신감도(E_c/I_o), PN 코드를 기준으로 한 복수의 기지국들간의 상대적인 전파 지연 시간, 상기 이동단말기(10)의 시스템 식별 부호(SID), 교환기 식별 부호(NID), 기지국 식별 부호(BID) 등을 포함한다.
- <21> 또한, 상기 이동단말기(10)가 획득한 위치 측위용 정보는 이동단말기(10)가

속한 셀의 기지국(21)과, 기지국 제어기(BSC; Base Station Controller)(22) 및, 이동통신 교환기(MSC; Mobile Switching Controller)(23)를 순차적으로 경유하여 상기 이동단말기 측위센터(32)로 전달된다.

<22> 상기 이동단말기 측위센터(32)로부터 상기 이동단말기(10)의 위치 측위용 정보를 수신한 측위서버(33)가 상기 이동단말기(10)의 위치를 측위하는 방법으로는 주로 TDOA(Time deference of arrival) 방식이 널리 활용된다.

<23> 이 TDOA 방식은, 상기 측위서버(33)가 이동통신망(20)에 속하는 복수의 기지국들의 위치 정보와, 복수의 기지국들의 PN 코드 정보 등이 저장되어 있는 DB(34)를 이용하여 이동단말기 측위센터(32)로부터 수신한 상기 이동단말기(10)의 위치 측위용 정보를 분석한 후, 공지된 삼각측량법을 이용하여 상기 이동단말기(10)와 3개 혹은 그 이상의 주변 기지국과의 거리차에 의한 비선형 쌍곡선들이 만나는 지점의 위도와 경도 값을 구함으로써 현재 이동단말기(10)의 위치를 파악한 다음, 이 위치 정보(위도 및 경도 값)를 상기 이동단말기 측위센터(32)로 전달한다.

<24> 상기와 같이 측위서버(33)로부터 상기 이동단말기(10)의 위치 정보를 수신한 이동단말기 측위센터(32)는 이 위치 정보를 상기 이동단말기(10)의 현재 위치를 요청한 상기 위치서비스센터(31)로 전달하고, 이에 따라서 상기 위치서비스센터(31)는 상기 이동단말기(10)의 현재 위치 정보를 기반으로 하는 서비스를 서비스 요청자에게 제공한다.

- <25> 한편, 상기 이동단말기(10)가 건물 안이나 지하철역 등과 같은 전파 음영지역에 설치된 중계기(Repeater)를 통하여 위치 측위용 정보를 획득하는 경우에는, 중계기를 통하지 않은 경우와 비교해 볼 때 PN 코드를 기준으로 한 복수의 기지국들간의 상대적인 전파 지연 시간 차이가 발생하게 되므로, 상기 측위서버(33)가 이동단말기(10)의 위치 측위를 할 때 오차가 발생하는 단점이 있다.
- <26> 예컨대, 이동통신망에 중계기가 존재하지 않는 경우 이동단말기가 위치 측위용 정보를 획득하는 상태를 도시한 도 2의 실시예를 참조하면, 이동단말기 S4는 자신이 속한 셀의 기지국(기준 기지국) S1과 R0의 거리만큼 떨어져 있고, 이웃 기지국 S2와 R1의 거리만큼 떨어져 있고, 다른 이웃 기지국 S3과 R2의 거리만큼 떨어져 있다. 또한, 이동단말기 S4와 기지국 S1, S2, S3 사이에는 중계기가 존재하지 않는다.
- <27> 따라서, 이 경우 전파의 페이딩 효과 등을 제외하면 상기 이동단말기 S4는 기지국 S1을 기준으로 할 때, 이웃 기지국 S2로부터 R1-R0의 거리에 비례하는 시간만큼 지연되는 측위 정보를 획득하고, 다른 이웃 기지국 S3으로부터 R2-R0의 거리에 비례하는 시간만큼 지연되는 측위 정보를 획득하게 된다.
- <28> 실제로, 도 3을 참조하면, 상기 이동단말기 S4가 기지국 S1, S2, S3으로부터 수신하는 PN 코드들은 일정 레벨 이상의 수신감도(E_c/I_o)를 나타내고, 특히 기준 기지국 S1의 PN 코드(PN6)가 수신된 시간을 기준으로 할 때, 기지국 S2의 PN 코드(PN12)는 t^0 만큼 지연되어 수신되고, 기지국 S3의 PN 코드(PN100)는 t^1 만큼 지연되어 수신된다.
- <29> 반면에, 이동통신망에 중계기가 존재하는 경우 이동단말기가 위치 측위용 정보를 획득하는 상태를 도시한 도 4의 실시예를 참조하면, 이동단말기 S4는 자신이 속한 셀의

기지국(기준 기지국) S1과 R0의 거리만큼 떨어져 있고, 이웃 기지국 S2와 R1의 거리만큼 떨어져 있고, 다른 이웃 기지국 S3과 R2의 거리만큼 떨어져 있다. 또한, 이동단말기 S4와 기지국 S1, S2사이에는 중계기가 존재하지 않지만 이동단말기 S4와 기지국 S3사이에는 중계기 RP1이 존재한다.

<30> 따라서, 이 경우 상기 이동단말기 S4는 기지국 S1을 기준으로 할 때, 이웃 기지국 S2로부터 R1-R0의 거리에 비례하는 시간만큼 지연되는 측위 정보를 획득하고, 다른 이웃 기지국 S3으로부터 R2-R0의 거리에 비례하는 시간과 중계기 RP1 자체의 시간 지연 값만큼 지연되는 측위 정보를 획득하게 된다.

<31> 실제로, 도 5를 참조하면, 상기 이동단말기 S4가 기지국 S1, S2, S3으로부터 수신하는 PN 코드들은 일정 레벨 이상의 수신감도(E_c/I_o)를 나타내고, 특히 기준 기지국 S1의 PN 코드(PN6)가 수신된 시간을 기준으로 할 때, 기지국 S2의 PN 코드(PN12)는 t^0 만큼 지연되어 수신되지만, 기지국 S3의 PN 코드(PN100)는 t^2 만큼 지연되어 수신된다. 즉, 상기 이동단말기 S4가 기지국 S3으로부터 수신하는 PN 코드는 중계기 RP1이 존재하지 않는 경우에 비해 중계기 RP1에 의한 시간 지연값(t^2-t^1)만큼 더 지연되어 수신된다.

<32> 그러므로, 실제 이동단말기 S4와 기지국 S3과의 거리는 R2임에도 불구하고 상기 측위서버(33)에서 이동단말기 S4의 위치 측위 시 이동단말기 S4와 기지국 S3과의 거리를 계산할 때, 중계기 RP1에 의한 시간 지연값(t^2-t^1)에 대응하는 $(t^2-t^1)C$ (C는 광속도)만큼의 거리 오차가 발생하며, 이 이동단말기 S4와 기지국 S3과의 거리 오차는 상기 측위서버(33)가 이동단말기 측위센터(32)로부터 수신한 이동단말기 S4의 위치 측위용 정보를

이용하여 이동단말기 S4의 현재 위치를 측위할 때 오차 발생의 원인으로 작용하는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<33> 따라서, 상술한 종래의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 이동단말기 측위 시스템의 측위서버에서 이동단말기의 위치 측위를 위하여 활용하는 정보들 중의 하나인 기지국 PN 코드가 건물 안이나 지하철역 등에 설치되는 중계기를 통하여 이동단말기로 전달되었는지를 판별하고, 중계기를 통하는 것으로 판별되면 기지국 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 수신되는 시간에서 중계기에 의한 시간 지연값을 감산하여 보정하는 중계기 영향에 의한 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법을 제공하는데 있다.

<34> 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법의 실시예는, 특정 기지국에서 중계기를 통하여 이동단말기로 전송하는 PN 코드를 +64Chip 지연소자를 이용하여 +64Chip 지연시키거나 +64Chip+nChip 지연소자를 이용하여 +64Chip+nChip 지연시키는 단계와; 상기 특정 기지국에서 중계기를 통하여 이동단말기로 전송하는 PN 코드와 상기 특정 기지국에서 중계기를 통하여 이동단말기로 전송하는 PN 코드를 +64Chip 혹은 +64Chip+nChip 지연시켜서 생성한 PN 코드를 콤바이너로 결합하여 이동단말기로 전송하는 단계; 이동단말기가 상기 특정 기지국의 PN 코드와 상기 특정 기지국의 PN 코드를 +64Chip 혹은 +64Chip+nChip 지연시켜 생성한 PN 코드를 획득한 후

이 PN 코드들을 이동통신망을 통하여 이동단말기 측위 시스템으로 전달하는 단계; 상기 이동단말기 측위 시스템의 측위서버가 이동단말기 측위센터를 통하여 수신한 이동단말기가 획득한 PN 코드들을 분석하여 상기 특정 기지국의 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 전달되었는지를 판별하는 단계; 및 상기 특정 기지국의 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 전달된 것으로 판별되면 상기 측위서버가 DB에 미리 저장된 해당 중계기 자체의 시간 지연값을 상기 특정 기지국 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 수신되는 시간에서 감산하여 상기 특정 기지국과 이동단말기간의 거리를 측정하는 단계로 이루어진다.

【발명의 구성 및 작용】

- <35> 이하, 본 발명에 따른 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- <36> 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 이동단말기 측위 시스템과 통신하는 이동통신망에 포함된 특정 기지국에서 중계기를 통하여 이동단말기로 PN 코드를 전송하면 +64Chip 지연소자가 특정 기지국의 PN 코드를 +64Chip 지연시키거나, +64Chip+nChip 지연소자가 특정 기지국의 PN 코드를 +64Chip+nChip 지연시킨다(S10).
- <37> 이어서, 상기 특정 기지국에서 중계기를 통하여 이동단말기로 전송하는 PN 코드는 상기 특정 기지국에서 중계기를 통하여 이동단말기로 전송하는 PN 코드를 +64Chip 혹은 +64Chip+nChip 지연시켜서 생성한 PN 코드와 함께 상기 중계기의 출력단에 연결된 콤바이너에 의해 결합된 후 안테나를 통해 이동단말기로 전송되고(S20), 이어서 상기 이동단

말기는 상기 특정 기지국의 PN 코드와 상기 특정 기지국의 PN 코드를 +64Chip 혹은 +64Chip+nChip 지연시켜 생성한 PN 코드뿐만 아니라, 이동단말기의 위치 측위를 위하여 다른 기지국들로부터 전달받은 해당 기지국들의 PN 코드들을 이동통신망을 통하여 이동단말기 측위 시스템으로 전달한다(S30).

<38> 상기와 같이 본 발명에서 특정 기지국에서 중계기를 통하여 이동단말기로 전송하는 PN 코드를 +64Chip 지연시키는 이유는, 일반적인 CDMA 방식 이동통신망에 있어서 복수의 기지국을 구분하기 위하여 사용하는 PN 코드는 +64Chip 간격으로 지연되고 PN 코드 인크리먼트(Increment)는 2 혹은 4 등의 짝수를 사용하므로 +64Chip 지연된 홀수 PN 코드를 특정 기지국의 짝수 PN 코드와 함께 이동단말기로 전달함으로써 상기 특정 기지국이 중계기를 통하여 이동단말기로 PN 코드를 전달하는 것임을 알 수 있도록 하기 위한 것이다.

<39> 예컨대, 도 7에 도시된 바와 같이 PN 코드가 PN100인 기지국 S3에서 이동단말기 S4로 PN 코드를 전송할 때, 중계기 RP1을 통하는 PN 코드 PN100을 +64Chip 지연소자(D1)에 의해 +64Chip 지연시키면 PN101인 홀수 PN 코드가 생성되며, 이들 PN100과 PN101인 PN 코드는 콤바이너(\oplus)에 의해 결합되어 안테나(ANT)를 통해 이동단말기로 전송된다.

<40> 따라서, 상기 이동단말기 S4는 도 8에 도시된 바와 같이 상기 중계기 RP1 자체의 시간 지연 값만큼 지연된 PN 코드 PN100과 PN101을 t^2 시간에 수신하게 된다.

<41> 또한, 상기와 같이 본 발명에서 특정 기지국에서 중계기를 통하여 이동단말기로 전송하는 PN 코드를 +64Chip+nChip 지연시키는 이유는, 상기 특정 기지국이 중계기를 통하

여 고층 건물 안의 n층에 위치한 이동단말기로 PN 코드를 전달하는 것임을 알 수 있도록 하기 위한 것이다.

<42> 예컨대, 도 9에 도시된 바와 같이 PN 코드가 PN100인 기지국 S3에서 고층 건물 안의 1층에 위치한 이동단말기 S4로 PN 코드를 전송할 때, 중계기 RP1을 통하는 PN 코드 PN100을 +64Chip+1Chip 지연소자(D1')에 의해 +64Chip+1Chip 지연시키면 PN101+1Chip인 PN 코드가 +1Chip 지연되어 생성되며, 이들 PN100과 PN101+1Chip인 PN 코드는 콤바이너(\oplus)에 의해 결합되어 안테나(ANT)를 통해 이동단말기로 전송된다.

<43> 따라서, 상기 이동단말기 S4는 도 10에 도시된 바와 같이 상기 중계기 RP1 자체의 시간 지연 값만큼 지연된 PN 코드 PN100을 t^2 시간에 수신한 후 +1Chip 지연된 시간에 PN 코드 PN101+1Chip을 수신하게 된다.

<44> 도 9에 있어서, 기지국 S3에서 고층 건물 안의 2층 혹은 n층에 위치한 이동단말기 S4로 PN 코드를 전송할 때도 역시, 상기 중계기 RP1을 통하는 PN 코드 PN100을 +64Chip+2Chip 지연소자(D2') 혹은 +64Chip+nChip 지연소자(Dn')에 의해 각각 +64Chip+2Chip 혹은 +64Chip+nChip 지연시키면 PN101+2Chip 혹은 PN101+nChip인 PN 코드가 +2Chip 혹은 +nChip 지연되어 생성되며, 이들 PN100과 PN101+2Chip 혹은 PN101+nChip인 PN 코드는 콤바이너(\oplus)에 의해 결합되어 안테나(ANT)를 통해 이동단말기로 전송된다.

<45> 따라서, 상기 이동단말기 S4는 도 10에 도시된 바와 같이 상기 중계기 RP1 자체의 시간 지연 값만큼 지연된 PN 코드 PN100을 t^2 시간에 수신한 후 +2Chip 혹은 +nChip 지연된 시간에 PN 코드 PN101+2Chip 혹은 PN101+nChip을 수신하게 된다.

<46> 상기와 같이 이동단말기가 위치 측위를 위하여 중계기를 통하여 획득한 PN 코드들과 다른 기지국들로부터 전달받은 해당 기지국들의 PN 코드들을 이동통신망을 통하여 이동단말기 측위 시스템으로 전달하면, 상기 이동단말기 측위 시스템의 측위서버가 이들 PN 코드를 포함하는 위치 측위용 정보(예컨대, 상기한 수신감도(E_c/I_o), PN 코드를 기준으로 한 복수의 기지국들간의 상대적인 전파 지연 시간, 시스템 식별 부호(SID), 교환기 식별 부호(NID), 기지국 식별 부호(BID) 등)를 이용하여 공지의 TDOA 방식으로 현재 이동단말기의 위치 정보(위도 및 경도 값)를 구한다.

<47> 본 발명은 상기와 같이 측위서버가 PN 코드를 포함하는 위치 측위용 정보를 이용하여 이동단말기의 현재 위치 정보를 구함에 있어서, 특히 PN 코드를 기준으로 한 복수의 기지국들간의 상대적인 전파 지연 시간 값을 이용하여 기지국들과 이동단말기간의 거리를 측정함에 있어서, 기지국과 이동단말기 사이에 존재하는 중계기 자체의 시간 지연값에 기인하는 측위 오차를 개선하기 위한 것이므로, 상기와 같이 이동단말기가 위치 측위를 위하여 중계기를 통하여 획득한 PN 코드들과 다른 기지국들로부터 전달받은 해당 기지국들의 PN 코드들을 이동통신망을 통하여 이동단말기 측위 시스템으로 전달하면 상기 측위서버는 이동단말기 측위센터를 통하여 수신한 이동단말기가 획득한 PN 코드들을 분석하여 상기 특정 기지국의 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 전달되었는지를 판별한다(S40).

<48> 예컨대, 도 8을 참조하면, 상기 기지국 S4의 PN 코드 PN100은 중계기가 존재하지 않는 경우(도 3 참조)보다 중계기 RP1이 존재하는 경우에 중계기 RP1 자체의 시간 지연값인 $t^2 - t^1$ 만큼 지연되고, 이때 본 발명에 따른 +64Chip 지연소자(D1)에 의해 +64Chip

지연된 PN101 PN 코드가 PN100 PN 코드와 함께 이동단말기로 수신되므로, 상기 측위서버는 기지국 S3과 이동단말기 S4 사이에는 중계기 RP1이 존재함을 알 수 있게 된다.

<49> 또한, 도 10을 참조하면, 상기 기지국 S4의 PN 코드 PN100은 중계기가 존재하지 않는 경우(도 3 참조)보다 중계기 RP1이 존재하는 경우에 중계기 RP1 자체의 시간 지연값인 $t^2 - t^1$ 만큼 지연되고, 이때 본 발명에 따른 +64Chip+1Chip 지연소자(D1') 혹은 +64Chip+2Chip 지연소자(D2') 혹은 +64Chip+nChip 지연소자(Dn')에 의해 +64Chip+1Chip 혹은 +2Chip 혹은 +nChip 지연된 PN101+1Chip 혹은 PN101+2Chip 혹은 PN101+nChip PN 코드가, PN100 PN 코드가 이동단말기로 수신된 후 +1Chip 혹은 +2Chip 혹은 +nChip 지연되어 수신되므로, 상기 측위서버는 기지국 S3과 고층 건물 안의 1층 혹은 2층 혹은 n층에 위치한 이동단말기 S4 사이에는 중계기 RP1이 존재함을 알 수 있게 된다.

<50> 만약, 상기 특정 기지국의 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 전달된 것으로 판별되면, 상기 측위서버는 DB에 미리 저장된 해당 중계기 자체의 시간 지연값을 상기 특정 기지국 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 수신되는 시간에서 감산하여 상기 특정 기지국과 이동단말기간의 거리를 측정한다(S50).

<51> 이때, 상기 이동단말기가 획득한 PN 코드들 중 상기 특정 기지국의 PN 코드를 +64Chip 지연시켜 생성한 PN 코드가 특정 기지국의 PN 코드와 동일한 시간에 수신되면, 상기 측위서버는 DB에 미리 저장된 해당 중계기 자체의 시간 지연값을 상기 특정 기지국 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 수신되는 시간에서 감산하여 상기 특정 기지국과 이동단말기간의 거리를 측정한다.

- <52> 예컨대, 도 8에서 나타낸 바와 같이, 기지국 S3의 PN 코드 PN100과 기지국 S3의 PN 코드를 +64Chip 지연시켜 생성한 PN 코드 PN101이 t^2 시간에 수신되는 경우, 상기 측위 서버는 DB에 미리 저장된 해당 중계기 자체의 시간 지연값 t^2-t^1 을 기지국 S3의 PN 코드 PN100이 중계기를 통하여 이동단말기로 수신되는 시간 t^2 에서 감산하여, 실제 기지국 S3과 이동단말기간의 거리(도 3을 참조하면, 광속도 $C \times t^1$)를 구한다.
- <53> 또한, 상기 이동단말기가 획득한 PN 코드들 중 상기 특정 기지국의 PN 코드를 +64Chip+nChip 지연시켜 생성한 PN 코드가 특정 기지국의 PN 코드 보다 +nChip 지연되어 수신되면, 상기 측위서버는 DB에 미리 저장된 해당 중계기 자체의 시간 지연값을 상기 특정 기지국 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 수신되는 시간에서 감산하여 상기 특정 기지국과 고층 건물 안의 n층에 위치하는 이동단말기간의 거리를 측정한다.
- <54> 예컨대, 도 10에서 나타낸 바와 같이, 기지국 S3의 PN 코드 PN100과 기지국 S3의 PN 코드를 +64Chip+nChip 지연시켜 생성한 PN 코드 PN101+nChip이 t^2 시간보다 +nChip 지연되어 수신되는 경우, 상기 측위서버는 DB에 미리 저장된 해당 중계기 자체의 시간 지연값 t^2-t^1 을 기지국 S3의 PN 코드 PN100이 중계기를 통하여 이동단말기로 수신되는 시간 t^2 에서 감산하여, 실제 기지국 S3과 n층에 위치한 이동단말기간의 거리(도 3을 참조하면, 광속도 $C \times t^1$)를 구한다.

【발명의 효과】

- <55> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법은, 이동단말기 측위 시스템의 측위서버에서 이동단말기의 위치 측위를 위하여 활용하는

정보들 중의 하나인 기지국 PN 코드가 건물 안이나 지하철역 등에 설치되는 중계기를 통하여 이동단말기로 전달되었는지를 판별한 결과, 중계기를 통하는 것으로 판별되면 기지국 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 수신되는 시간에서 중계기에 의한 시간 지연값을 감산하여 보정하기 때문에, 중계기에 의한 시간 지연의 영향을 받지 않으면서 이동단말기의 현재 위치를 정확하게 파악할 수 있다는 장점이 있으며, 특히 고층 건물 안에 설치되는 중계기를 통하여 기지국 PN 코드가 이동단말기로 전달되는 경우 이동단말기가 현재 몇 층에 위치하는가를 구분할 수 있다는 장점이 있다.

<56> 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법을 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

특정 기지국에서 중계기를 통하여 이동단말기로 전송하는 PN 코드를 +64Chip 지연 소자를 이용하여 +64Chip 지연시키거나 +64Chip+nChip 지연소자를 이용하여 +64Chip+nChip 지연시키는 단계와;

상기 특정 기지국에서 중계기를 통하여 이동단말기로 전송하는 PN 코드와 상기 특정 기지국에서 중계기를 통하여 이동단말기로 전송하는 PN 코드를 +64Chip 혹은 +64Chip+nChip 지연시켜서 생성한 PN 코드를 콤바이너로 결합하여 이동단말기로 전송하는 단계;

이동단말기가 상기 특정 기지국의 PN 코드와 상기 특정 기지국의 PN 코드를 +64Chip 혹은 +64Chip+nChip 지연시켜 생성한 PN 코드를 획득한 후 이 PN 코드들을 이동통신망을 통하여 이동단말기 측위 시스템으로 전달하는 단계;

상기 이동단말기 측위 시스템의 측위서버가 이동단말기 측위센터를 통하여 수신한 이동단말기가 획득한 PN 코드들을 분석하여 상기 특정 기지국의 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 전달되었는지를 판별하는 단계; 및

상기 특정 기지국의 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 전달된 것으로 판별되면 상기 측위서버가 DB에 미리 저장된 해당 중계기 자체의 시간 지연값을 상기 특정 기지국 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 수신되는 시간에서 감산하여 상기 특정 기지국과 이동단말기간의 거리를 측정하는 단계

로 이루어지는 중계기 영향에 의한 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 특정 기지국의 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 전달되었는지를 판별하는 단계에서는

이동단말기가 획득한 PN 코드들 중 상기 특정 기지국의 PN 코드를 $+64\text{Chip}$ 혹은 $+64\text{Chip}+n\text{Chip}$ 지연시켜 생성한 PN 코드가 포함되면 상기 특정 기지국의 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 전달된 것으로 판별하는 중계기 영향에 의한 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 특정 기지국과 이동단말기간의 거리를 측정하는 단계에서는

이동단말기가 획득한 PN 코드들 중 상기 특정 기지국의 PN 코드를 $+64\text{Chip}$ 지연시켜 생성한 PN 코드가 특정 기지국의 PN 코드와 동일한 시간에 수신되면, 상기 측위서버가 DB에 미리 저장된 해당 중계기 자체의 시간 지연값을 상기 특정 기지국 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 수신되는 시간에서 감산하여 상기 특정 기지국과 이동단말

기간의 거리를 측정하는 중계기 영향에 의한 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법.

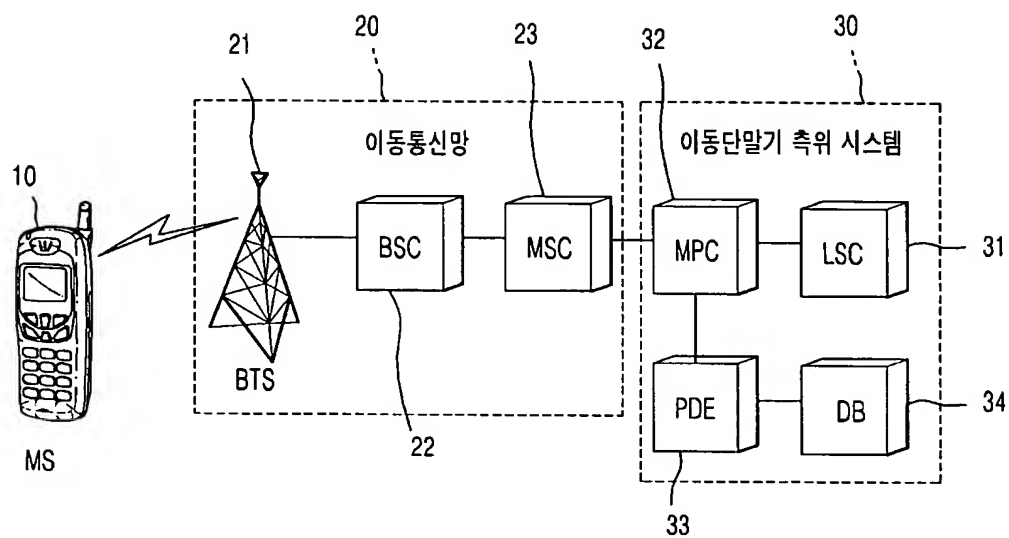
【청구항 4】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 특정 기지국과 이동단말기간의 거리를 측정하는 단계에서는

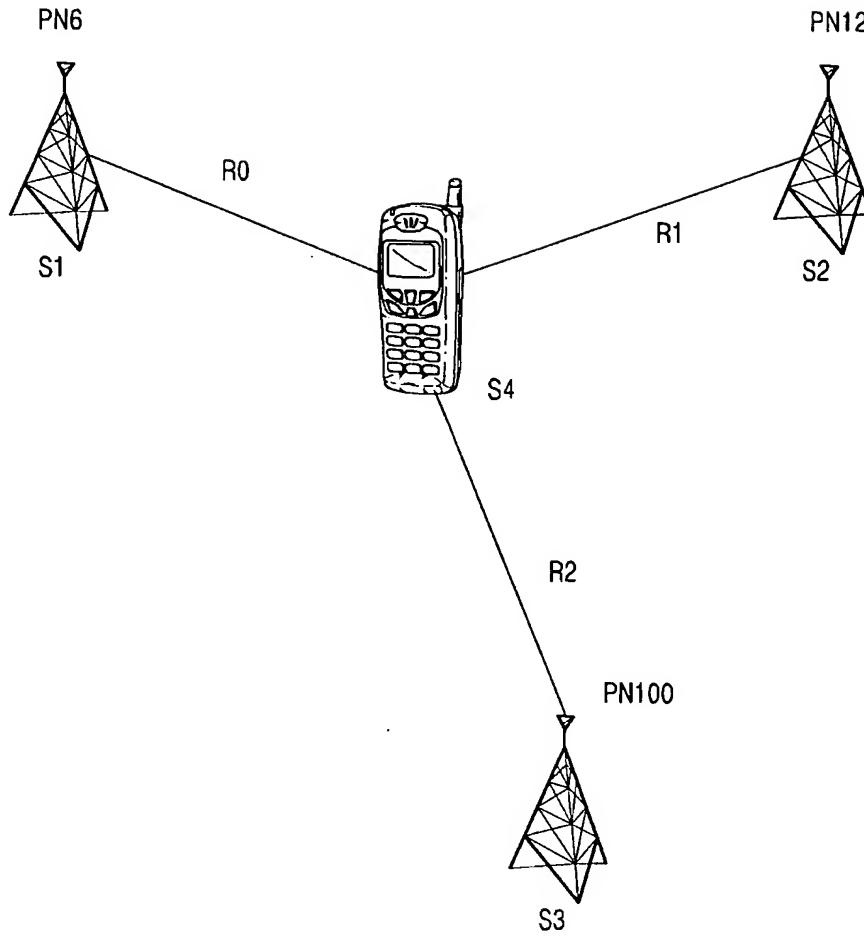
이동단말기가 획득한 PN 코드들 중 상기 특정 기지국의 PN 코드를 $+64\text{Chip} + n\text{Chip}$ 지연시켜 생성한 PN 코드가 특정 기지국의 PN 코드보다 $+n\text{Chip}$ 지연되어 수신되면, 상기 측위서버가 DB에 미리 저장된 해당 중계기 자체의 시간 지연값을 상기 특정 기지국 PN 코드가 중계기를 통하여 이동단말기로 수신되는 시간에서 감산하여 상기 특정 기지국과 고층 건물 안의 n 층에 위치하는 이동단말기간의 거리를 측정하는 중계기 영향에 의한 이동단말기 측위 시스템의 측위 오차 보정 방법.

【도면】

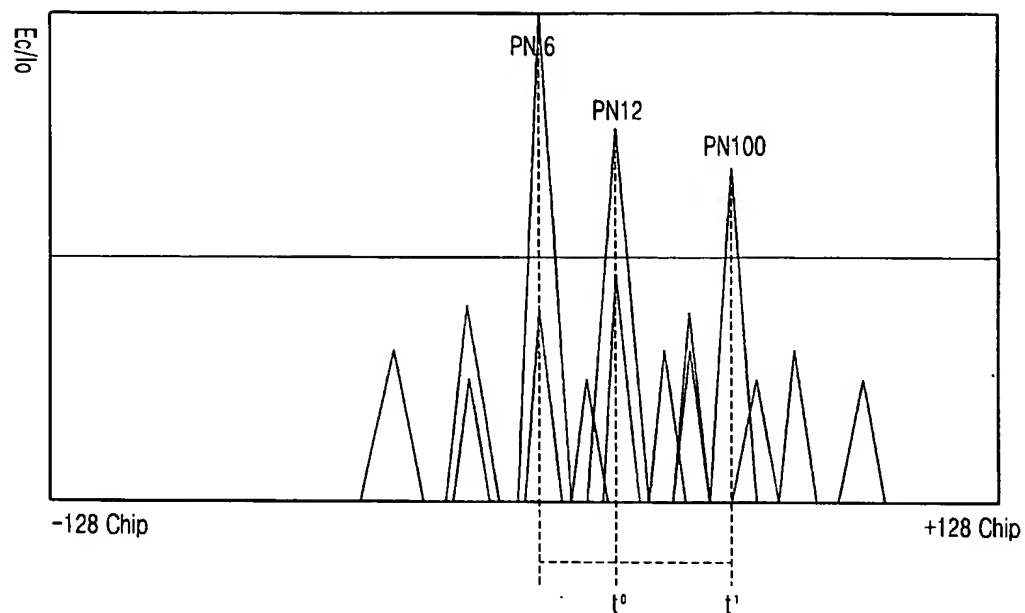
【도 1】



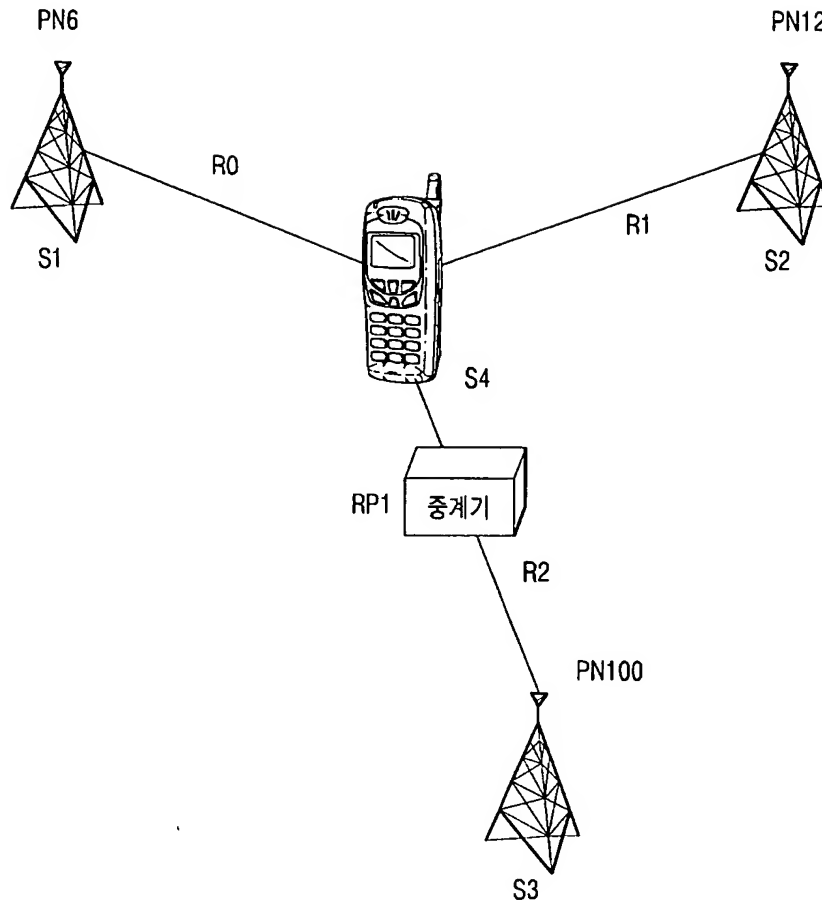
【도 2】



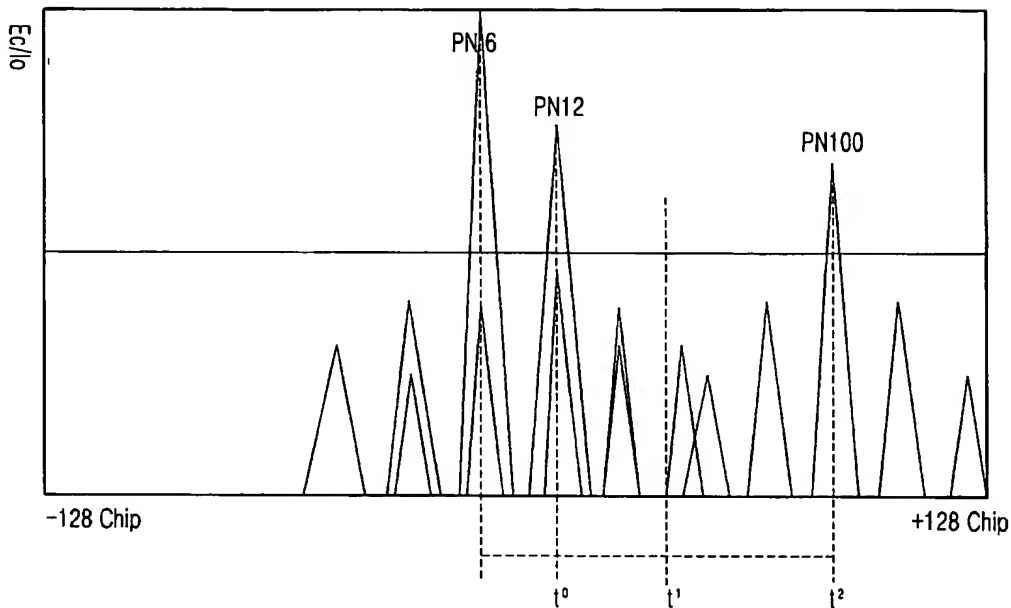
【도 3】



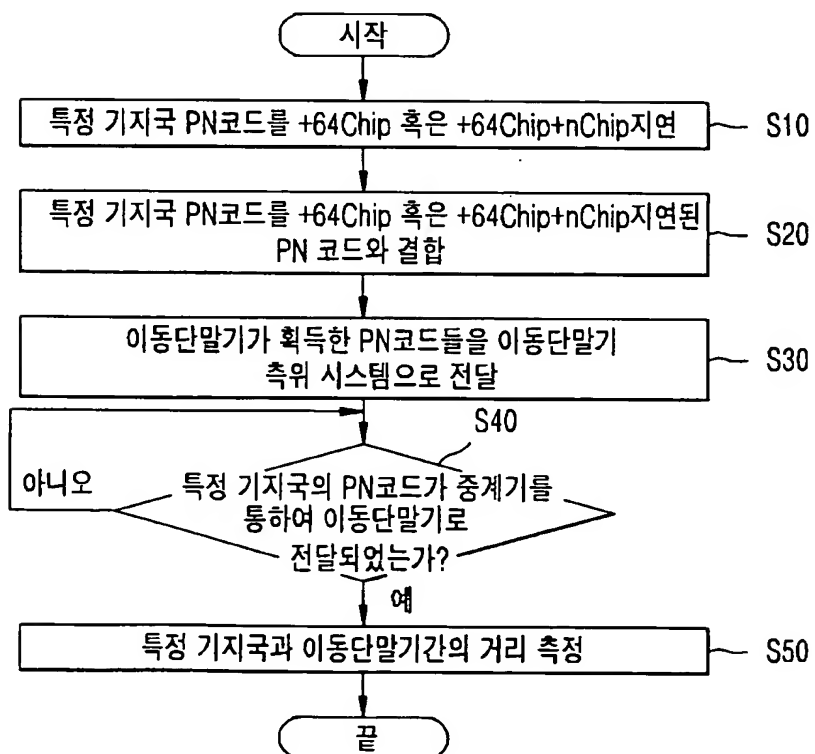
【도 4】



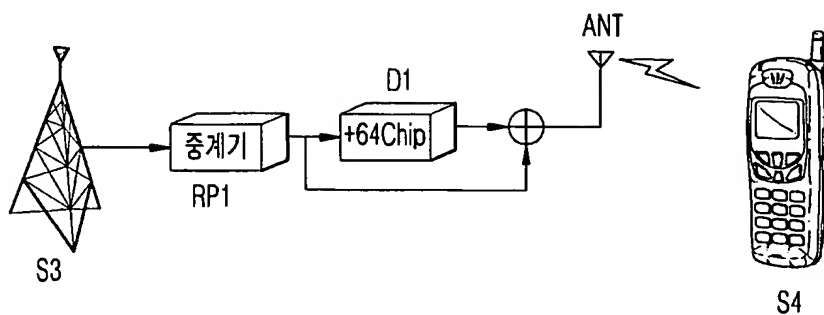
【도 5】



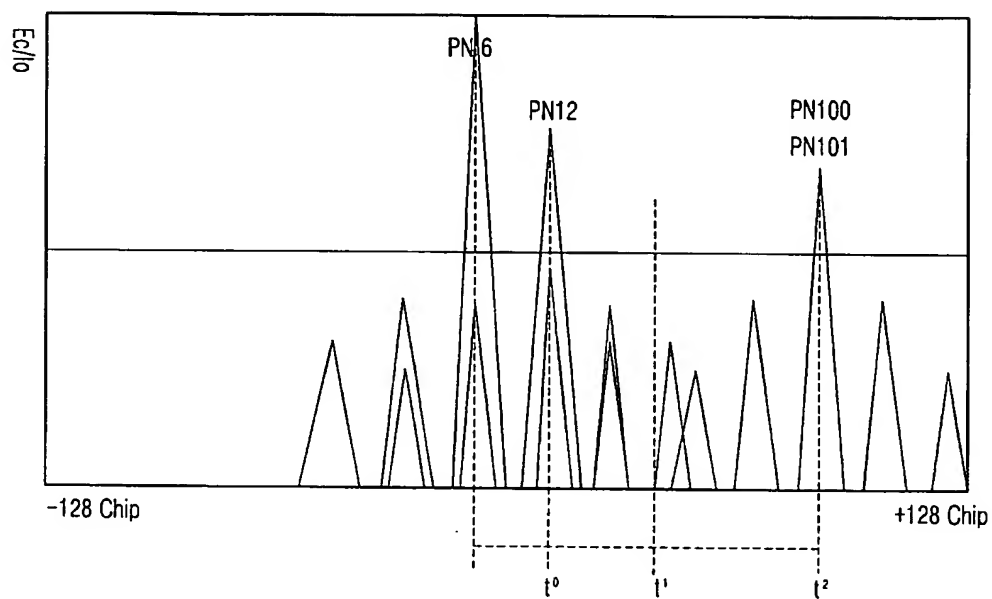
【도 6】



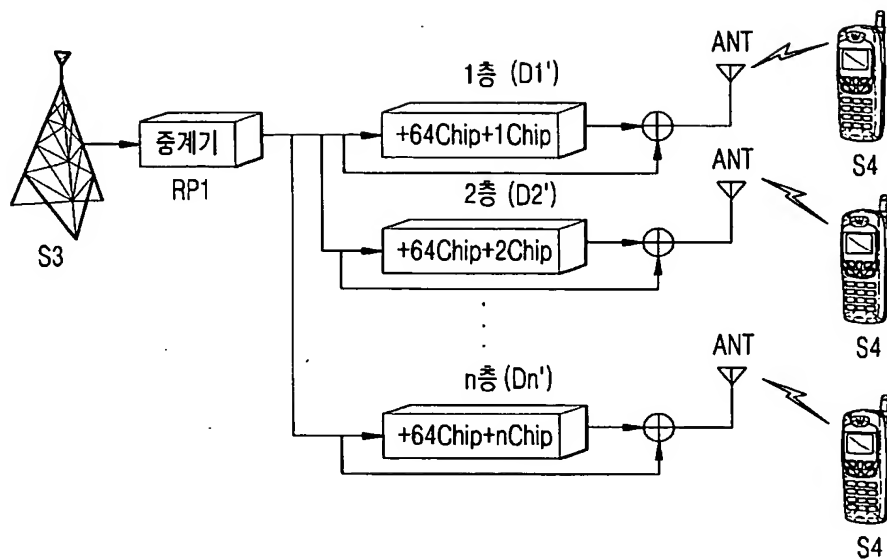
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

